

## Kunststoffteile sicher miteinander verbinden

### Ultraschallschweissen als effiziente Fügetechnik

KUNSTSTOFFSCHWEISSEN

METALLSCHWEISSEN

SCHNEIDEN

REINIGEN

SIEBEN



01

Bronschhofen (Schweiz), 09/2019

Schweissen mit Ultraschall gilt heute als die schnellste und zugleich auch kostengünstigste Methode, um Kunststoffteile miteinander zu verbinden und zu montieren. Wesentliche Vorteile sind, dass ohne Kleber, Verbindungselemente und Lösungsmittel gearbeitet wird; dadurch ist das Verfahren sehr umweltfreundlich und effizient. Typische Anwendungsbereiche finden sich deshalb in nahezu allen Branchen, angefangen von Verpackungs-, Lebensmittel-, Textil und Medizintechnik bis hin zum Fahrzeugbau. Für die Verbindung der im Automobil- und Nutzfahrzeugbereich verwendeten Leichtbau-Werkstoffe beispielsweise liefert das Ultraschallschweissen gute Voraussetzungen, wie auch die im Folgenden beschriebene Anwendung zeigt.

Elektrische Fensterheber für Pkws gibt es bereits seit den 1950er und 1960er Jahren, mittlerweile sind sie Stand der Technik und lassen sich auch aus dem Nutzfahrzeugbereich nicht mehr wegdenken. In modernen Lkws sind automatische Fensterheber heute selbstverständlich. Die Fenster werden hier durch einen Elektromotor und speziell angeordnete Seilzugtrommeln bewegt. Dabei wird eine Seiltrommel über einen Elektromotor mit Schnecken- oder Stirnradgetriebe bewegt. Die Autotüren, bzw. die Türinnenverkleidung übernimmt dabei eine wichtige Funktion. Sie ist letztendlich dafür verantwortlich, dass die Fensterscheiben sicher gehalten und auf Knopfdruck automatisch geöffnet bzw. geschlossen werden können. Denn an der Türinnenseite sind Kunststoffkonstruktionen angebracht, sogenannte «Balkonstrukturen», die dann die Führungsschienen für die Seilzüge fixieren.



02



03

- 01 IVECO Stralis
- 02 28 Sonotroden je Maschinenfach
- 03 Panels für die linke und rechte Tür werden gleichzeitig geschweisst

## Balkonstrukturen für die Führungsschienen von Autofenstern

Der italienische Maschinenbauspezialist CEMAS Elettra hat für den Nutzfahrzeughersteller IVECO jetzt eine Produktionsmaschine entwickelt, mit der sich diese Balkonstrukturen an den Innenseiten der Türpanels des neuen Stralis-Modells automatisiert befestigen lassen. Im gleichen Arbeitsgang werden auch die Ablagetaschen - z.B. für Sonnenbrille, Handscanner oder Ähnliches - auf der anderen Seite der Panels befestigt. Dazu legt ein Mitarbeiter die Panels, die Taschen und die insgesamt drei Teile der Balkonstruktion manuell ein; anschliessend werden sie per Ultraschall miteinander verschweisst. Da die Maschine doppelt ausgelegt ist, also zwei Bearbeitungsstationen hat, lassen sich die Panels für die linke und rechte Tür gleichzeitig schweissen.

Beim Schweiessen mit Ultraschall überträgt ein akustisch ausgelegtes Werkzeug, die Sonotrode, hochfrequente Schwingungen. Durch diese hochfrequenten, mechanischen Schwingungen wird der oben aufliegende Fügepartner in Schwingung versetzt, wohingegen der untere Fügepartner durch das Gegenwerkzeug («Amboss») am Mitschwingen gehindert wird. Dadurch wird Wärme erzeugt, die Materialgrenzen «aufbricht» und die Fügepartner dadurch miteinander verschweisst. So entstehen bei geringer thermischer Belastung von Produkt und Umgebung hochfeste Fügeverbindungen.

## Naht- und Punktschweissen

Das komplette Ultraschall-Schweissystem setzt sich dabei aus mehreren Komponenten zusammen: Dem Generator, der den Ultraschall erzeugt, einem Konverter, der mit Hilfe von Piezokeramiken den Ultraschall in mechanische Schwingungen umsetzt, die dann - eventuell verstärkt von einem Booster - auf die Sonotrode übertragen wird. Um die «Balkonstrukturen» für die Fensterführungen mit den Panels zu verbinden, sind insgesamt 56 solcher Sonotroden (28 je Maschinenfach) im Einsatz. Sie stammen von der Telsonic AG, mit der die Maschinenbauer schon seit etlichen Jahren erfolgreich zusammenarbeiten. Der Ultraschallspezialist entwickelt und verkauft bereits seit gut fünf Jahrzehnten weltweit serientaugliche Ultraschall-Lösungen, die sich auf die unterschiedlichsten Anwendungsanforderungen abstimmen lassen.

Da bei den Fügeprozessen bei den Türpanels sowohl einzelne Punkte als auch Nähte geschweisst werden, liessen sich in dieser Anwendung auch Doppelsonotroden nutzen. Das bringt Vorteile, wenn bei Nähten die Schweisspunkte relativ eng beieinander liegen. Eine Doppelsonotrode kann mit ihren beiden Flügeln zwei Schweisspunkte bedienen, braucht aber für die Einleitung der mechanischen Schwingung nur einen Konverter und Booster.

Den Ultraschall (35 kHz) für die Sonotroden in den beiden Maschinenfächern erzeugen Generatoren der Baureihe MAG, die sich für die Lösung komplexer Schneidaufgaben in Sonderanlagen und Produktionslinien anbietet. Sie sind für den Einbau im Schaltschrank bestimmt und können jeweils zwischen 16 Sonotroden umschalten. Um die Anwenderanforderungen bei der Bearbeitungsmaschine für die Türpanels zu erfüllen, genügten deshalb vier Generatoren für die 56 Sonotroden. Jedes Türblatt kann so mit einer Zykluszeit von 70 bzw. 90 Sekunden geschweisst werden. Kürzere Zykluszeiten liessen sich mit einer grösseren Generatorenanzahl erreichen. In der beschriebenen Anwendung ist das jedoch nicht notwendig. Der Bediener kann auf jeder Maschinenseite unabhängig arbeiten. Dadurch lassen sich Totzeiten vermeiden. Während ein Türpanel geschweisst wird, nutzt er die Zeit, um die Teile für das nächste im anderen Maschinenfach einzulegen.

Die Generatoren kommunizieren mit der Steuerung der Kunststoffbearbeitungsmaschine über Profibus, unterstützen aber auch alle anderen gängigen Feldbusschnittstellen (Ethernet/IP, EtherCAT, ProfiNet, Sercos III, Powerlink und Modbus RTU). Für die Steuerungsprogrammierer gibt es ein Software Development Kit mit Funktionsmodulen und Programmierbeispielen, sodass sich auch anspruchsvolle Aufgabenstellungen schnell umsetzen lassen.



04 Ultraschallgeneratoren der Baureihe MAG mit Busmodulen

von Jochen Branscheid, Sales Manager für Italien und Spanien bei der Telsonic AG